

# ĐẶC ĐIỂM KHOÁNG HÓA SERICIT VÙNG SON BÌNH, HUYỆN HƯƠNG SON, TỈNH HÀ TĨNH, MỐI LIÊN QUAN VỚI CÁC PHA MAGMA, KIẾN TẠO KHU VỰC

NGUYỄN THỊ THANH THẢO, NGÔ XUÂN THÀNH

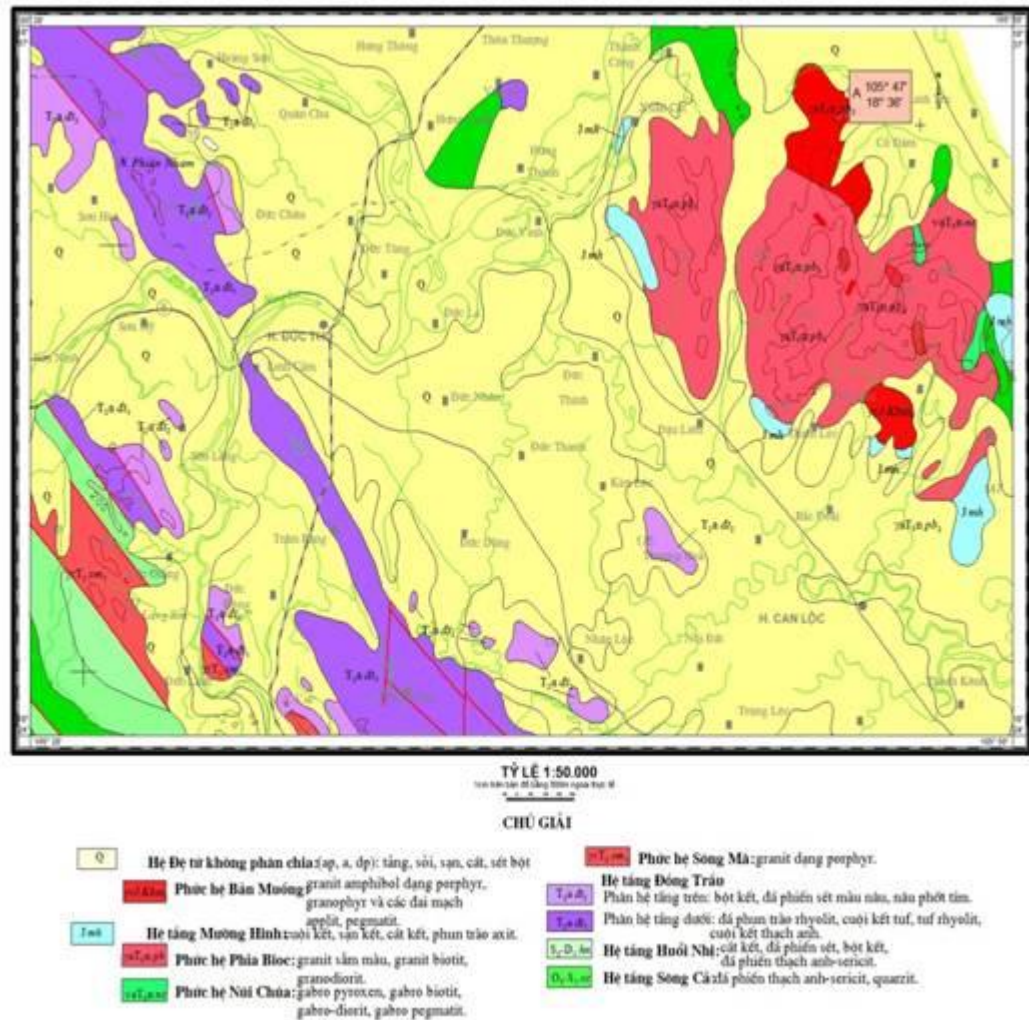
Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội

**Tóm tắt:** Tụ khoáng sericit Sơn Bình khu vực Hương Sơn (Hà Tĩnh) được nghiên cứu về đặc điểm địa chất, thạch học, hình thái khoáng vật cũng như tuổi hình thành. Kết quả nghiên cứu cho thấy sericit tập trung thành các đới có chiều dày khoảng 5-10 m, phát triển theo phương của các đứt gãy TB-ĐN, tổng chiều dày của tụ khoáng lên tới 50-150 m. Tụ khoáng tạo thành các đới biến đổi từ nghèo sericit có độ hạt nhỏ đến đới giàu sericit có độ hạt lớn. Kết quả xác định tuổi K-Ar cho thấy các khoáng vật sericit được hình thành vào khoảng 130-110 Tr.n trước đây và chúng liên quan đến các pha magma kiến tạo thời kỳ Jura -Creta trong khu vực. Chính loạt magma muộn hình thành trong giai đoạn này đã làm biến đổi các đá cổ hơn của hệ tầng Đồng Trâu (tuổi Trias giữa) dọc theo các kênh dẫn là các đứt gãy có trước tạo nên đới giàu sericit. Tổ hợp khoáng vật trong các thân khoáng cho thấy khoáng hóa sericit xảy ra ở nhiệt độ khoảng 200-250°C, cá biệt có những nơi gần kênh dẫn nhiệt dịch tạo đới epidot hóa có nhiệt độ lên tới 250-270°C.

## I. GIỚI THIỆU

Sericit là khoáng chất công nghiệp, đang được khai thác ở nhiều nước trên thế giới. Sericit có tính chất đặc biệt như: nhẹ, dẻo, cách điện, không thấm nước, không độc, trơ với các môi trường hoá chất, ngăn được các tia tử ngoại và tia cực tím, vì vậy được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp như polyme, sơn, mỹ phẩm, gốm sứ, v.v... Những nước khai thác và sản xuất sericit hàng đầu thế giới là Trung Quốc, Nga, Mỹ, Hàn Quốc, Canada, Pháp, Đài loan, Malaysia, Brazil, Mehico, Ấn Độ và Srilanca [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Một số hãng sản xuất có tiếng trên thế giới như: Shanshin sericit, Myoshi Kasei, Nikko Toryo (Nhật), CAS for cosmetics (Hàn Quốc), Chuzhou Grea Mineral, Mitsui China (Trung Quốc)... Ở nước ta, sericit là loại khoáng sản mới phát hiện, độc đáo, có giá trị kinh tế.

Những năm gần đây, Ngành Địa chất của nước ta đã phát hiện tụ khoáng sericit vùng Sơn Bình, huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh, tụ khoáng đã được thăm dò, đánh giá trữ lượng, chất lượng [7]. Tuy nhiên, đến nay chưa có công trình nghiên cứu chuyên sâu về đặc điểm khoáng hóa sericit, nguồn gốc cũng như quá trình thành tạo của chúng liên quan đến thời kỳ magma và kiến tạo khu vực. Trong bài báo này, dựa trên cơ sở số liệu phân tích đặc điểm địa chất khu tụ khoáng, thạch học, hình thái khoáng vật sericit (phân tích dưới kính SEM) và định tuổi bằng phương pháp K-Ar để luận giải đặc điểm khoáng hóa sericit vùng Sơn Bình, huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh và mối liên quan của chúng với các pha magma kiến tạo khu vực.



Hình 1. Sơ đồ địa chất khu tụ khoáng sericite Sơn Bình - Hương Sơn, Hà Tĩnh.

## II. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHU VỰC

Vùng nghiên cứu nằm trong đới cấu trúc Hoàng Sơn thuộc đai tạo núi Trường Sơn. Các đá cấu thành nên đới cấu trúc gồm trầm tích lục nguyên, lục nguyên - phun trào hệ tầng Sông Cả, hệ tầng Huồi Nhị, hệ tầng Đồng Trầu, hệ tầng Mường Hình và các trầm tích Đệ tứ; đá xâm nhập bao gồm các phức hệ Sông Mã, Phia Bioc, Bản Muồng [7, 8, 9].

Các đá của hệ tầng Sông Cả (O<sub>3</sub>-S<sub>2</sub> sc) phân bố khá rộng với thành phần vật chất tương đối đồng nhất, chủ yếu gồm các trầm tích lục nguyên dạng fliish bị biến chất yếu. Hệ tầng Huồi Nhị (S<sub>4</sub> - D<sub>1</sub> hn) có thành phần chủ yếu là cát kết, đá phiến sét, bột kết, cát kết, đá phiến thạch anh sericit.

Hệ tầng Đồng Trầu nằm không chính hợp trên các thành tạo cổ hơn và được chia thành hai phân hệ tầng: a/ Phân hệ tầng dưới (T<sub>2</sub> a dt<sub>1</sub>) chủ yếu là các đá phun trào rhyolit, cuội kết tuf, tuf rhyolit, cuội kết thạch anh. Chiều dày của phân hệ tầng dưới 250-950 m ; b/ Phân hệ tầng trên (T<sub>2</sub> a dt<sub>2</sub>) gồm chủ yếu là bột kết, đá phiến sét màu nâu, nâu phớt tím, phân lớp mỏng, xen các lớp mỏng cát, sạn kết màu xám nâu. Chiều dày của phân hệ tầng 700-800 m.

Các thành tạo hệ tầng Mường Hình (Jmh) lộ ở phía Đông vùng nghiên cứu, phủ bất chính hợp lên các đá của hệ tầng Đồng Trầu, thành phần gồm cuội kết, sạn kết, cát kết, phun trào axit. Phủ lên trên là các thành tạo trầm tích Đệ tứ gồm cát, bột, sét lẫn các thấu kính cuội.

Trong vùng nghiên cứu có mặt các thành tạo magma xâm nhập phức hệ Sông Mã pha 1 (γT<sub>2</sub> sm<sub>1</sub>), thành phần gồm đá granit dạng porphyr lộ ra ở phần Tây Nam của vùng. Phức hệ Phia Bioc

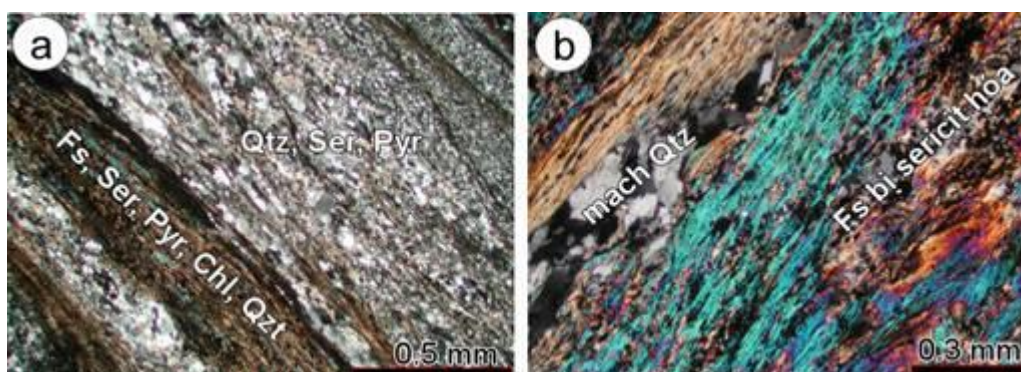
( $\gamma T_{3n} pb_1$ ) lộ rải rác ở phía Đông vùng nghiên cứu, gồm các thành tạo granit sẫm màu, granit biotit, granodiorit. Phức hệ Bản Muồng lộ ra với diện tích nhỏ ở phía Đông vùng nghiên cứu, chúng bao gồm các đá thuộc pha 1 ( $\gamma T_{J-K} bm_1$ ), thành phần gồm granit amphibol dạng porphyr, granophyr và các đai mạch aplit, pegmatit.

Trong vùng nghiên cứu phát triển chủ yếu hệ thống đứt gãy theo phương TB-ĐN với góc dốc khá lớn ( $60-70^\circ$ ). Các hệ thống đứt gãy này khống chế cấu trúc địa chất và đóng vai trò là đường dẫn của các thành tạo magma cũng như đới quặng hóa trong vùng. Các thân khoáng sericit trong vùng cũng phân bố theo phương của hệ thống đứt gãy chính này. Ngoài ra còn xuất hiện một số lượng nhỏ các đứt gãy á kinh tuyến.

### III. ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN VẬT CHẤT TRONG ĐỚI KHOÁNG HÓA SERICIT

Trong vùng nghiên cứu đã xác định một đới khoáng hoá sericit kéo dài theo phương TB-ĐN, dài hơn 4.000 m, rộng  $50\div 150$  m phát triển trong các đá trầm tích, trầm tích phun trào axit - trung tính thuộc phân hệ tầng dưới của hệ tầng Đồng Trâu. Đới khoáng hoá này phát triển song song với hệ thống đứt gãy chính trong vùng theo phương TB-ĐN, đới quặng nằm trọn trong đá ryolit của hệ tầng Đồng Trâu. Hàm lượng sericit trong đới khoáng hoá biến đổi từ 10 - 60%. Trên cơ sở phân tích kiến trúc, cấu tạo và thành phần thạch học của các mẫu nghiên cứu, khu mỏ có thể chia ra các đới sau:

*Đới đá phun trào bị sericit hóa yếu:* Đá có kiến trúc nổi ban, nền felsit hạt nhỏ hoặc thủy tinh. Trong mẫu thấy các cấu tạo định hướng, cấu tạo dòng chảy nguyên thủy của đá ryolit hệ tầng Đồng Trâu, các cấu tạo này bị chia cắt bởi các đới phiến hóa yếu theo phương TB-ĐN. Thành phần khoáng vật chính gồm thạch anh ( $30\div 40\%$ ), feldspat ( $50\div 60\%$ ), illit + sericit ( $1\div 3\%$ ), kaolin ( $1\div 2\%$ ). Rất ít khoáng vật quặng.



Ảnh 1. Ảnh thạch học thể hiện thành phần khoáng vật chính trong đới biến đổi sericit mạnh, (a) Khoáng vật sericit và pyrophyllit chủ yếu tập trung ở các đới hẹp bị biến dạng mạnh xen kẽ với các đới giàu thạch anh, (b) Trong các đới giàu sericit có các mạch thạch anh xuyên lên sau và các hạt feldspat bị thay thế bởi sericit

(Fs: feldspat, Ser: sericit, Pyr: pyrophyllit, Chl: clorit, Qtz: thạch anh).

*Đới biến đổi sericit hóa mạnh:* Các đới biến đổi sericit hóa mạnh tập trung chủ yếu ở thân khoáng chính. Thân khoáng có chiều dày  $1\div 5$  m, cá biệt có đoạn dày trên 16 m, hàm lượng sericit trung bình  $30\div 60\%$ , có mẫu đạt trên 70%. Đá có kiến trúc vi vẩy hạt biến tính (nổi ban tàn dư, nền vi felsit tàn dư), cấu tạo phân dải, phân phiến mạnh, các khoáng vật có tính định hướng rõ ràng, thành phần khoáng vật gồm thạch anh ( $33\div 35\%$ ), feldspat ( $3\div 5\%$ ), sericit khá lớn ( $30\div 60\%$ ), pyrophyllit ( $10\div 12\%$ ), epidot xuất hiện trong một số mẫu, chiếm 1-2%. Khoáng vật quặng chủ yếu là chalcopyrit ( $1\div 2\%$ ) (Ảnh 1a).

*Đới biến đổi pyrophyllit hóa yếu:* Các đới biến đổi này tạo nên các thân khoáng hẹp kéo dài song song với nhau và với thân khoáng chính, chúng xuất hiện trong một đới rộng khoảng 30-40 m. Các thân khoáng bị phân phiến khá mạnh. Dưới kính quan sát thấy một số kiến trúc nổi ban

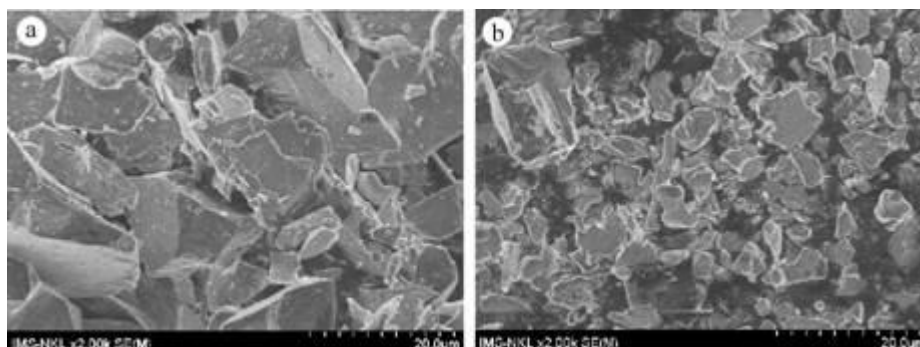


của đá ryolit vẫn còn tồn tại dạng bị gặm mòn thay thế, như ban tinh feldpat bị biến đổi sericit yếu, một số hạt bị kaolinit hóa, phần nền bị kaolinit hóa và clorit hóa yếu. Thành phần khoáng vật gồm thạch anh (40÷50 %), feldpat (30÷40 %), sericit (10÷15 %), pyrophyllit (10÷25%) và ít kaolin (1÷5 %). Khoáng vật quặng chủ yếu là chalcopyrit (~1%) (Ảnh 1b).

Các thân khoáng sericit trong khu vực phát triển theo phương TB-ĐN, dốc về phía TN với góc dốc khoảng 65-70°. Các thân khoáng chính giàu sericit, bị mylonit và biến dạng mạnh. Các đới mylonit chứa thân khoáng này có dạng hẹp, kéo dài, ra xa dần thân khoáng đá bị phân phiến yếu đến gần như không bị phân phiến. Cùng với sự biến mất của đới mylonit thì hàm lượng các khoáng vật sericit cũng giảm dần, ra xa thân khoáng thì sericit gần như vắng mặt mà chỉ còn khoáng vật biến chất illit. Đây là minh chứng rõ ràng cho quá trình sericit hóa trong các đá hệ tầng Đồng Trầu phân bố dọc theo các đới phá hủy đứt gãy kiến tạo phương TB-ĐN trong vùng. Các đứt gãy này xuất hiện trước các hoạt động tạo khoáng và đóng vai trò như một kênh dẫn dòng nhiệt dịch từ dưới sâu đi lên gây biến chất (sericit hóa, clorit hóa và epidot hóa) đá xung quanh.

#### IV. ĐẶC ĐIỂM KHOÁNG HÓA, HÌNH THÁI KHOÁNG VẬT SERICIT

Tổ hợp cộng sinh khoáng vật biến chất trong các thân khoáng khu vực nghiên cứu gồm thạch anh + sericit ± illit + pyrophyllit ± epidot + clorit + chalcopyrit điển hình cho loại sericit hình thành liên quan đến nhiệt dịch. Trong đới khoáng hóa, một số nơi xuất hiện các mạch aplit, các mạch thạch anh cũng là những bằng chứng rõ ràng cho sự có mặt của các dòng nhiệt dịch xuyên lên trong khu vực. Quá trình sericit hóa từ các hạt khoáng vật feldpat và mảnh thủy tinh nguyên thủy của các trầm tích phun trào hệ tầng Đồng Trầu được quan sát rất rõ dưới kính hiển vi phân cực, quá trình biến đổi đó có thể làm thay đổi hoàn toàn hình dạng nguyên thủy của khoáng vật hoặc mảnh thủy tinh nguyên thủy, nhưng trong một số mẫu còn tồn tại một số khoáng vật feldpat chưa bị biến đổi hoàn toàn và còn giữ lại một phần trong đá gốc. Sự thay thế khoáng vật sericit trên các khoáng vật feldpat hoặc mảnh thủy tinh thường đi kèm với hiện tượng clorit hóa và epidot hóa, điển hình cho kiểu biến đổi nhiệt dịch nhiệt độ thấp đến trung bình. Đặc biệt, quan sát trong nhiều lát mỏng thấy có sự xuất hiện của các mạch thạch anh nhỏ không bị biến dạng hoặc biến dạng yếu, khác biệt hoàn toàn với thạch anh mảnh vụn sắc cạnh nằm lẫn lộn với khoáng vật sericit trong đá, chứng tỏ đây là những mạch thạch anh thế hệ sau được hình thành do sự xuyên lên của các dòng nhiệt dịch của magma dưới sâu hoặc bản thân chúng là sản phẩm do giải phóng silic trong quá trình biến đổi sericit hóa. Những quan sát trên hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đây về biến đổi sericit thay thế khoáng vật feldpat hoặc mảnh vụn thủy tinh trong đá axit phổ biến trên thế giới, như sericit phát triển trên đá granit khu Rosses của Ai Len [5], khối xâm nhập granit Skidoo, California (Mỹ) [1]. Từ những quan sát và so sánh trên cho phép nhóm tác giả xác định rằng các đới sericit hóa ở khu tụ khoáng Hương Sơn, Hà Tĩnh được hình thành do quá trình biến đổi nhiệt dịch của các đá magma giàu chất bốc về sau tác động lên các đá giàu feldpat của hệ tầng Đồng Trầu. Các dòng nhiệt dịch hậu magma liên quan đến các đá xâm nhập granitoid thường có hàm lượng kali cao, chúng đi vào trong các đá trầm tích phun trào của hệ tầng Đồng Trầu thông qua các kênh dẫn là các đới phá hủy, đứt gãy kiến tạo và làm biến đổi sericit hóa (kali hóa) các khoáng vật feldpat có trước.



Ảnh 2. Hình ảnh các khoáng vật sericit dưới kính hiển vi điện tử quét (SEM).

Khoáng vật sericit được quan sát ở mức độ phóng đại lớn dưới kính hiển vi điện tử quét (SEM). Hình dạng và kích thước các khoáng vật sericit trong các mẫu quan sát cho thấy chúng khá đa dạng, bao gồm dạng tấm đẳng thước với kích thước hạt lớn khoảng từ 10-20  $\mu\text{m}$  (hạt lớn), loại 8-5  $\mu\text{m}$  (hạt trung bình) và loại cỡ hạt nhỏ dưới 3  $\mu\text{m}$ . Trong các mẫu ở đới biến chất sericit hóa, các khoáng vật kích thước lớn, nhỏ và trung bình đồng thời xuất hiện và có sự lẫn lộn. Trong các đới biến chất thấp hơn, kích thước hạt sericit thường trung bình đến nhỏ. Phần lớn các khoáng vật sericit có dạng góc cạnh, không có định hướng. Một số mẫu quan sát thấy khoáng vật sericit có tính định hướng theo một dải hẹp trong mẫu, có lẽ đây là những phần bị tái sắp xếp định hướng do các hiện tượng đứt gãy, biến dạng về sau (Ảnh 2). Như vậy kích thước và hình dạng của khoáng vật sericit phụ thuộc vào mức độ biến đổi của các đới biến chất, có lẽ loại sericit hạt lớn là những phần biến đổi gần kênh dẫn của các dòng nhiệt dịch đi lên ở điều kiện nhiệt độ cao hơn và giàu vật chất dễ gây biến đổi hơn trong đới pyrophyllit hóa.

#### V. XÁC ĐỊNH TUỔI K-Ar CHO KHOÁNG VẬT SERICIT

Để xác định tuổi thành tạo các khoáng hóa sericit hiện nay, trên thế giới thường sử dụng phương pháp định tuổi K-Ar hoặc  $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$  trên chính các mẫu tách tuyển sericit từ phòng thí nghiệm. Phương pháp này đã được sử dụng khá nhiều và cho nhiều kết quả có chất lượng và đạt độ chính xác cao. Mẫu sericit dùng để định tuổi được lấy trong các thân khoáng có hàm lượng sericit cao (60-70 %) dùng để phân tích tuổi tuyệt đối bằng phương pháp K-Ar tại Trường Đại học Khoa học Okayama Nhật Bản. Do kích thước hạt sericit nhỏ nên độ hạt được sử dụng để đưa vào tuyển lấy dưới 100  $\mu\text{m}$ . Phương pháp tách lọc sericit được chúng tôi sử dụng theo phương pháp tách trọng lực trong các bình thể tích 2 lít, tuân theo nguyên lý lắng đọng Stokes trong điều kiện nhiệt độ phòng được giữ ổn định 20-24°C. Quá trình tách lọc khoáng vật và các bước phân tích đã được mô tả chi tiết trong [2, 6].

#### VI. KẾT QUẢ XÁC ĐỊNH TUỔI VÀ LUẬN BÀN VỀ KHOÁNG HÓA SERICIT VÙNG SƠN BÌNH

##### 1. Tuổi tạo khoáng sericit

Kết quả xác định tuổi được trình bày như Bảng 1. Như đã mô tả ở trên, các khoáng vật sericit trong các đới biến chất của các thân khoáng có kích thước thay đổi, qua phân tích cỡ hạt có thể thấy có 3 cỡ hạt chiếm số lượng lớn: Loại lớn thay đổi từ 10-20  $\mu\text{m}$ , loại 5-8  $\mu\text{m}$  và loại cỡ hạt dưới 3  $\mu\text{m}$ . Sericit là khoáng vật hình thành thông qua biến đổi của dòng nhiệt dịch giàu  $\text{H}_2\text{O}$  (và có thể K) tác động lên các khoáng vật felspat và các thủy tinh núi lửa axit, quá trình biến đổi này tạo nên các hạt sericit có kích thước hạt từ lớn đến nhỏ, phụ thuộc vào nhiệt độ tác động. Thông thường, quá trình biến đổi nhiệt dịch này diễn ra trong giai đoạn dài liên quan đến các pha magma dưới sâu cũng như tốc độ nguội lạnh của chúng và thành tạo nên thân khoáng sericit bao gồm nhiều thể hệ khoáng vật. Chính vì vậy, trong mẫu xác định tuổi sericit chúng tôi đã chia mẫu thành 3 cỡ hạt khác nhau (Bảng 1) nhằm xác định chính xác các pha thành tạo chính của quặng sericit trong vùng tụ khoáng. Kết quả xác định tuổi cho kết quả tuổi thay đổi từ 130,1 $\pm$ 2,9 Tr.n đối với mẫu cỡ hạt 10-15  $\mu\text{m}$ , 125,7 $\pm$ 2,8 Tr.n đối với mẫu cỡ hạt 5-8  $\mu\text{m}$  và 117,9 $\pm$ 2,8 Tr.n đối với mẫu cỡ hạt 1-2  $\mu\text{m}$ . Kết quả xác định tuổi sericit bằng phương pháp K-Ar đã được xác định và ứng dụng cho kết quả tuổi đáng tin cậy cho rất nhiều nghiên cứu trên thế giới [3, 4]. Kết quả định tuổi của nhóm tác giả cho phép chúng tôi khẳng định rằng tuổi thành tạo của các khoáng vật sericit trong tụ khoáng Sơn Bình thành tạo trong khoảng thời gian 130,1 - 117,9 Tr.n, tương ứng với thời kỳ Creta sớm.

Bảng 1. Kết quả phân tích tuổi K-Ar khoáng vật sericit

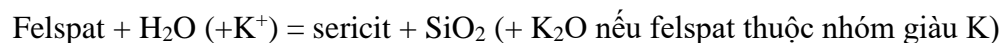
Kích thước khoáng vật	Hàm lượng K			Rad. $^{40}\text{Ar}$			Tuổi K-Ar			Non-rad. $^{40}\text{Ar}$
	(wt.%)			$(10^{-8}\text{cc STP/g})$			(Tr.n)			(%)
1-2 $\mu\text{m}$	4,695	$\pm$	0,094	2220,1	$\pm$	31,5	117,9	$\pm$	2,8	28,5

4-8 $\mu\text{m}$	4,622	$\pm$	0,092	2334,9	$\pm$	27,9	125,7	$\pm$	2,8	18,6
10-15 $\mu\text{m}$	4,159	$\pm$	0,083	2177,9	$\pm$	25,0	130,1	$\pm$	2,9	16,0

## 2. Mối liên quan giữa thành tạo quặng và các pha magma - kiến tạo khu vực

Kết quả nghiên cứu này cho thấy, thời kỳ thành tạo tụ khoáng sericit rất muộn so với loạt magma hình thành liên quan đến chu kỳ kiến tạo tạo núi Indosini trong khu vực tuổi Permi - Trias. Kết quả tuổi Creta sớm hình thành nên quặng sericit trong vùng hoàn toàn trùng hợp với loạt magma kiềm - vôi đến cao nhôm liên quan đến điều kiện kiến tạo hút chìm/va chạm hình thành rộng rãi ở khu vực Nam Trung Bộ và Nam Bộ của Việt Nam, chúng bao gồm loạt andezit - dacit - ryolit Bảo Lộc - Nha Trang (129-100 Tr.n), loạt granitoid Định Quán - Đèo Cả (92-109 Tr.n), dacit - ryolit liên quan xâm nhập granit hai mica, granit biotit của loạt Đơn Dương (76-100 Tr.n)... [8, 9]. Trong vùng nghiên cứu, các đá ryodacit xuất hiện trong bồn trũng Mường Hinh, các đá xâm nhập granit chứa amphibol, granit hai mica dạng porphy, granophyr và các đai mạch aplit, pegmatit của phức hệ Bản Muồng có tuổi được xác định là Jura muộn đến Creta sớm. Loạt magma granit với đặc trưng giàu nước và nhôm (chứa amphibol, muscovit) liên quan đến các đai mạch pegmatit, aplit xuất hiện khá phong phú trong khu vực cho thấy hoạt động hậu magma - nhiệt dịch liên quan đến các magma xâm nhập xảy ra khá mạnh mẽ, và hiện tượng sericit hóa các khoáng vật feldpat bắt đầu xảy ra khoảng 130 Tr.n, kéo dài đến khoảng 117,9 Tr.n trước đây.

Như vậy, có thể hiểu quá trình hình thành quặng sericit trong khu vực mở nghiên cứu liên quan đến loạt magma giàu chất bốc hình thành vào Jura muộn đến Creta sớm. Trong giai đoạn tạo núi Indosini, loạt magma trong khu vực như phức hệ Sông Mã, Phia Bioc và loạt trầm tích - phun trào ryolit hệ tầng Đồng Trầu được hình thành. Sau khi được hình thành, các pha tạo núi Indosini cũng như những hoạt động địa chất về sau làm biến dạng, biến cải chúng. Các đứt gãy cắt qua các thành tạo địa chất này xuất hiện trước tạo khoáng sericit và đóng vai trò như một kênh dẫn kết nối các vật chất dưới sâu với phần vỏ nông phía trên. Trong giai đoạn tạo núi Jura muộn - Creta sớm, loạt magma xâm nhập axit đến á kiềm xuất hiện trong khu vực (phức hệ Bản Muồng) đồng thời các phun trào ryolit khu vực lân cận (khu vực bồn trũng Sầm Nưa). Sự xuất hiện của loạt magma axit đến á kiềm này là điều kiện thuận lợi để hình thành các dòng nhiệt dịch hậu magma. Các dòng nhiệt dịch này xuất hiện từ các vòm magma sâu bên dưới và theo các kênh dẫn là những đứt gãy phá hủy có trước để đi lên phía trên. Khi những dòng nhiệt dịch này gặp các đá thuận lợi (giàu feldpat) sẽ xảy ra phản ứng thành tạo sericit theo công thức:



Trong khu vực, với sự có mặt giàu các khoáng vật feldpat hoặc vật chất thủy tinh của hệ tầng Đồng Trầu là điều kiện thuận lợi để thành tạo tụ khoáng sericit. Như đã mô tả trên, các thân khoáng sericit trong vùng phát triển theo các đới đứt gãy, các đới mylonit hóa và có sự phân đới biến chất cao hơn từ trung tâm đới đứt gãy và giảm dần đến đá gốc khi dần xa đới đứt gãy, đây cũng là bằng chứng cho thấy dòng nhiệt dịch thuộc pha magma muộn xuyên lên theo các đứt gãy để tạo nên các phản ứng tạo khoáng sericit trong vùng.

## 3. Điều kiện nhiệt độ thành tạo quặng

Theo các nghiên cứu trước đây, sericit thường được thành tạo trong khoảng nhiệt độ từ 175 - 350<sup>0</sup>C. Tùy thuộc vào nhiệt độ thành tạo tổ hợp cộng sinh khoáng vật trong quặng sẽ có sự thay đổi, dựa vào tổ hợp cộng sinh khoáng vật sẽ cho chúng ta biết được nhiệt độ thành tạo của đá.

Thông thường đối với loạt biến chất không có sự xuất hiện của khoáng vật biotit sẽ cho nhiệt độ biến chất dưới 300°C. Tổ hợp cộng sinh khoáng vật cho thấy đới khoáng hóa giàu nhất đặc trưng tổ hợp biến chất thạch anh, sericit, pyrophyllit, clorit+kaolinit và khoáng vật quặng chalcopyrit, điển hình cho nhiệt độ biến chất khoáng 200 - 250°C, trong một số mẫu có sự xuất hiện của epidot thể hiện điều kiện biến chất có thể lên đến 250 - 300°C, có lẽ đây là những bộ phận nhỏ nằm gần kênh dẫn nhiệt dịch. Tổ hợp khoáng vật trong các đới khoáng hóa yếu gồm illit, sericit, clorit+kaolinit thể hiện quá trình biến chất xảy ra ở phần nông của vỏ Trái đất.

## VII. KẾT LUẬN

Từ những kết quả nghiên cứu và luận giải trên, nhóm tác giả có những kết luận như sau:

Các thành tạo magma của phức hệ Sông Mã trong khu vực là loại magma giàu nhôm, có tuổi hình thành vào cuối Trias muộn (T<sub>3</sub>)<sup>f\*</sup>, tương ứng với pha tạo núi Indosini làm dày vỏ Trái đất.

- Các khoáng vật sericit trong tụ khoáng sericit Sơn Bình, Hương Sơn, Hà Tĩnh có kích thước đa dạng, tượng trưng chung gồm 3 cỡ hạt cơ bản: 10-20 μm, 5-8 μm và loại cỡ hạt dưới 3 μm.

- Tụ khoáng sericit Sơn Bình, Hương Sơn, Hà Tĩnh được hình thành trong khoảng thời gian từ 130 - 118 Tr.n trước đây. Chúng liên quan đến pha magma kiến tạo vào Jura muộn - Creta sớm, tương ứng với giai đoạn tạo núi Yên Sơn. Sự thành tạo của tụ khoáng sericit vùng này liên quan đến dung dịch hậu magma của loạt magma granit từ kiềm vôi đến granit hai mica và các đai mạch aplit, pegmatit của phức hệ Bản Muồng (tuổi J<sub>3</sub>-K<sub>1</sub>).

- Quá trình biến đổi nhiệt dịch các khoáng vật feldpat và thủy tinh núi lửa trong đá của hệ tầng Đồng Trâu chủ yếu tập trung dọc theo các đứt gãy phương TB-ĐN.

## VĂN LIỆU

**1. Collins, Lorence G., 1997.** Sericitization in the Skidoo Pluton, California: a possible end-stage of large-scale K-metasomatism. *California State University Northridge*, 19 pp, ISSN 1526-5757.

**2. Itaya T., Nagao K., Nishido H. and Ogata K., 1984.** K-Ar age determination of Late Pleistocene volcanic rocks. *Journal of Geology Society of Japan*, 90, pp.899-909.

**3. EsnRL D.D., SnoooN J., MrNccnou LBn, Conau P.H.N., Nonrnnop H.I., 1987.** Sericite from the Silverton caldera, Colorado: Correlation among structure, composition, origin, and particle thickness. *American Mineralogist* 72, 914-934.

**4. Nabetani A., Shikazono N., 2002.** Chemical process and environment of hydrothermal alteration of acidic volcanic rocks in the Mitsuishi district, southwest Japan. *Geochemical Journal*, Vol. 36, pp. 255 - 269.

**5. Medzno Que and Alstam R. Alle, 1996.** Sericitization of plagioclase in the Rosses Granite Complex, Co. Donegal, Ireland. *Mineralogical Magazine*, 60, pp. 927-936.

**6. Nagao K., Nishido H., Itaya T. and Ogata K., 1984.** An age determination by K-Ar method. Bull. Hiruzen Research Institute, Okayama Univ. Sci., No. 9, pp. 19-38 (in Japanese with English abstract).

**7. Nguyễn Văn Cần và nnk, 2011.** “Báo cáo thăm dò mỏ sericit khu Sơn Trà, huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh”.

**8. Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên) và nnk, 2009.** Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội, Việt Nam*, 589tr.

**9. Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Eds), 2011.** Geology and earth resources of Việt Nam. *Publishing House for Science and Technology, Hà Nội, Việt Nam, 645pp.*

---

<sup>[4]</sup> Tuổi của granit phức hệ Sông Mã theo tài liệu mới là Trias giữa (BBT).